Instrucciones del Módulo de Banco de Tuberías

Guía de Práctica de Laboratorio

2026

1. Introducción

Este documento detalla el procedimiento para analizar el comportamiento de un fluido al transitar por diferentes diámetros de tubería ($1\frac{1}{2}''$, $3/4''$ y $1/2''$). El objetivo es observar cómo la geometría afecta la velocidad, la presión y las pérdidas de energía por fricción.

2. Equipamiento y Sensores

El módulo cuenta con la siguiente instrumentación de precisión:

- **Caudalímetros individuales:** Ubicados en cada línea de tubería para lectura directa de Q.
- **Tacómetro:** Para verificar la velocidad de giro constante del motor (RPM).
- **Manómetros:** Para medir la presión de entrada (P_1) y salida (P_2) de cada tramo.

3. Procedimiento Paso a Paso

3.1. Fase 1: Toma de Datos (En el Laboratorio)

Paso 1: Configuración Inicial
Asegúrese de que el tanque tenga agua. Abra totalmente la válvula de la tubería de mayor diámetro ($1\frac{1}{2}''$) y verifique que las demás estén cerradas. Encienda la bomba.

Paso 2: Medición de Velocidad de Giro
Utilice el **tacómetro** en el eje del motor. Registre las RPM iniciales. Al no contar con variador de frecuencia, este valor debe mantenerse estable (ej. 3500 RPM).

Paso 3: Barrido de Caudales
Para cada tubería, realice lo siguiente:

1. Con la válvula al 100 % abierta, registre el caudal (Q) y las presiones (P_1, P_2).
2. Estrangule la válvula paulatinamente para obtener al menos 5 puntos de medición (ej. 100 %, 80 %, 60 %, 40 % y 20 % de apertura).
3. Anote cada conjunto de datos en la tabla de resultados.

3.2. Fase 2: Procesamiento Matemático

Paso 4: Cálculo de la Velocidad (v)
Utilice el caudal medido y el área transversal del tubo (A):

$$v = \frac{Q}{A} \tag{1}$$

Paso 5: Cálculo del Número de Reynolds (Re)
Determine si el flujo es laminar o turbulento:

$$Re = \frac{\rho \cdot v \cdot D}{\mu} \tag{2}$$

Paso 6: Cálculo del Coeficiente de Fricción (f)
Utilice la ecuación de **Colebrook-White** para hallar el valor teórico:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2\log_{10}\left(\frac{\epsilon/D}{3{,}7} + \frac{2{,}51}{Re\sqrt{f}}\right) \tag{3}$$

4. Formato de Tabla de Datos

A continuación, se presenta el formato sugerido para la recolección de datos en campo:

Cuadro 1: Registro de datos para Tubería de ____ pulgadas.

Punto	**RPM**	**Q (LPM)**	P_1 **(PSI)**	P_2 **(PSI)**	ΔP **(PSI)**
1					
2					
3					
4					
5					

5. Notas para el Alumno

- **Observación Clave:** Notará que en el diámetro de $1/2''$ la caída de presión (ΔP) es mucho más severa que en el de $1\frac{1}{2}''$ debido al incremento de la velocidad y el roce.
- **Seguridad:** No cierre las válvulas al 100 % por períodos prolongados para evitar sobrecalentamiento en la bomba.